Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**
Декан електротехнічного факультету

Рогоза М.В._____

«2» липня 2022 року

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
## «Методи створення АСУТП різного призначення»

| | |
|---|---|
| Галузь знань ……..… | 15 Автоматизації та приладобудування |
| Спеціальність ……... | 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології |
| Освітній рівень……. | Третій, доктор філософії |
| Освітня програма …… | Освітньо-наукова програма вищої освіти «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» |
| Спеціалізація …… | - |
| Статус …… | Вибіркова |
| Загальний обсяг ..…… | 4 кредитів ECTS (120 годин) |
| Форма підсумкового контролю | Диференційований залік |
| Термін викладання …….. | 7 чверть |
| Мова викладання …… | українська |

Викладачі: професор Бубліков А.В.

Пролонговано: на 2022/2023 н.р. _____ (Бубліков А.В.) «2» липня 2022 р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи створення АСУТП різного призначення» для докторів філософії освітньо-наукової програми вищої освіти «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. КФІВС. – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 13 с.

Розробник – Бубліков Андрій Вікторович – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем;

Робоча програма регламентує:

–мету дисципліни;
–дисциплінарні результати навчання;
–базові дисципліни (за наявності);
–обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
–програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
–алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
–інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
–рекомендовані джерела інформації.

Освітньо–наукова програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки докторів філософії до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітньо-наукових програм у межах спеціальності.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ ..... 4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ..... 4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ ..... 4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... 5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ..... 5
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ..... 7
6.1 Шкали ..... 7
6.2 Засоби та процедури..... 7
6.3 Критерії..... 8
7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ..... 12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо вміння здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв’язання задач автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) | |
|---|---|---|
| | шифр ДРН | зміст |
| ДРН-1 | ДРН-1-1 | Володіти методологією системного підходу до задач автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій. Вміти формулювати ціль, предмет та об’єкт дослідження. |
| | ДРН-1-2 | Вміти проводити дослідження статичних і динамічних характеристик реальних об’єктів керування |
| | ДРН-1-3 | Виконувати синтез і дослідження ПІД регуляторів |
| | ДРН-1-4 | Розробляти людино машинні інтерфейси АСУТП, узагальнювати і формулювати результати досліджень |

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни | Здобуті результати навчання |
|---|---|
| З1 Філософія науки та професійна етика | Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв’язувати значущі наукові та технологічні проблеми автоматизації з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, еВолодіти сучасними методиками педагогічної діяльності у вищій освіті; уміти викладати професійно-орієнтовані дисципліни спеціальності на основі системних, методологічних знань з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та результатів наукових досліджень. |
| Ф1 Наукові та інноваційні завдання й проблеми автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій | Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми створення сучасних систем автоматизації державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв’язувати значущі наукові та технологічні проблеми автоматизації з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів. |

| Назва дисципліни | Здобуті результати навчання |
|---|---|
| | Застосовувати сучасні інформаційні та мережеві технології, мікропроцесорні засоби, інтелектуальні мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення для створення новітніх систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення.<br>Здійснювати пошук і аналіз інформації з різних джерел, спілкуватись в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою в галузі розробки нових систем автоматизації, сучасних методів досліджень з використанням сучасних інформаційних технологій.<br>Формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу підприємства як складного організаційно-технологічного об’єкту автоматизації, результати експериментальних досліджень (опитувань, спостережень) та математичного моделювання кіберфізичних систем, а також результати аналізу відомих рішень |

## 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| **Вид навчальних занять** | **Обсяг,** *години* | **Розподіл за формами навчання**, *години* | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Денна** | | **Заочна** | |
| | | Аудиторні заняття | Самостійна робота | Аудиторні заняття | Самостійна робота |
| лекційні | 69 | 20 | 49 | 6 | 66 |
| практичні | 51 | 15 | 36 | 6 | 42 |
| лабораторні | - | - | - | - | - |
| семінари | - | - | - | - | - |
| РАЗОМ | 120 | 35 | 85 | 12 | 108 |

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| **Шифри ДРН** | **Види та тематика навчальних занять** | **Обсяг складових,** *години* |
|---|---|---|
| | **ЛЕКЦІЇ** | **69** |
| ДРН-1-1<br>ДРН-1-2<br>ДРН-1-3<br>ДРН-1-4 | **1. Архітектура автоматизованих систем** | 10 |
| | Вимоги до архітектури систем | |
| | Просі системи. | |
| | Розгалужені системи. | |
| | Багаторівневі архітектури | |
| | Специфіка наукової бази інформаційних технологій | |
| | **2 Промислові мережі і інтерфейси** | 10 |
| | Модель OSI | |
| | Фізичний, канальний і мережевий рівні | |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, *години* |
|---|---|---|
| | Транспортний, сеансів і представницький рівні | |
| | **3. Вимірювальні канали** | 10 |
| | Визначення основних термінів. | |
| | Точність, яка дозволяє здатність, чутливість вимірювань | |
| | Функції і коефіцієнти автокореляції | |
| | Похибка методу вимірювань | |
| | Похибка програмного забезпечення | |
| | Достовірність і підвищення точності вимірювань | |
| | **4. ПІД-регулятори** | 10 |
| | Ідентифікація моделей динамічних систем | |
| | Моделі об’єктів управління | |
| | Вибір тестових сигналів | |
| | Види ідентифікації (частотна, ідентифікація замкнутих контурів, аналітична ідентифікація) | |
| | Класичні ПІД регулятори (П, І, ПІ, ПД, ПІД) | |
| | Модифікація ПІД регуляторів | |
| | Особливості реальних ПІД-регуляторів | |
| | **5. Контролери для систем автоматизації ( ПЛК)** | 10 |
| | Типи ПЛК | |
| | Архітектура і характеристики | |
| | Пристрої збирання даних | |
| | Комп’ютери в системах автоматизації | |
| | Пристрої вводу виводу інформації ( аналогові, дискретні, частотні) | |
| | **6. Програмне забезпечення АСУТП** | 10 |
| | Програмне забезпечення ПЛК. | |
| | Людино-машинний інтерфейс | |
| | SCADA системи | |
| | **7. Кіберфізичні системи** | 9 |
| | Перспективи сучасного етапу розвитку АСУТП | |
| | Програма Indastry 4.0 | |
| | Інтернет технології і проблеми їх вирішення | |
| | Ідея і принцип управління через Інтернет речей | |
| | **Практичні заняття** | **51** |
| | 1.Виконання ідентифікації теплового об'єкта і дослідження законів керування | 8 |
| | 2.Формулювання ручного й діалогового режимів роботи | 8 |
| | 3.Розробка структурної схеми дослідницького стенда | 8 |
| | 4.Дослідження статичних і динамічних характеристик об’єкта керування | 8 |
| | 5.Розробка структури програмного забезпечення стенда | 7 |
| | 6.Синтез і дослідження під регуляторів | 6 |
| | 7.Розробка людино машинного інтерфейсу системи керування | 6 |
| | Разом | **120** |

## 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень докторів філософії здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання докторів філософії вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання доктора філософії за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень докторів філософії НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних докторів філософії.

***Шкали оцінювання навчальних досягнень докторів філософії НТУ «ДП»***

| Рейтингова | Інституційна |
|---|---|
| 90…100 | відмінно / Excellent |
| 74…89 | добре / Good |
| 60…73 | задовільно / Satisfactory |
| 0…59 | незадовільно / Fail |

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо доктор філософії отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності доктора філософії за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Доктор філософії на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються докторам філософії на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

*Засоби діагностики та процедури оцінювання*

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ | | | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ | |
|---|---|---|---|---|
| **навчальне заняття** | **засоби діагностики** | **процедури** | **засоби діагностики** | **процедури** |
| лекції | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів;<br><br>виконання ККР під час заліку за бажанням доктора філософії |
| практичні | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час практичних робіт | | |
| | або індивідуальне завдання | виконання завдань під час самостійної роботи | | |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю захисту виконаних і оформлених практичних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі доктора філософії шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен доктор філософії під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання доктора філософії ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії доктора філософії для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується

коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100\ a/m,$$

де $a$ – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; $m$ – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентністні характеристики, визначені НРК для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (подано нижче).

***Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК***

| | **Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії** | **Показник оцінки** |
|---|---|---|
| | ***Знання*** | |
| ♦ концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.<br>Характеризує наявність:<br>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;<br>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей | 95-100 |
| | Відповідь містить негрубі помилки або описки | 90-94 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності | 85-89 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована | 80-84 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена | 74-79 |
| | Відповідь фрагментарна | 70-73 |
| | Відповідь демонструє нечіткі уявлення аспіранта про об’єкт вивчення | 65-69 |
| | Рівень знань мінімально задовільний | 60-64 |
| | Рівень знань незадовільний | <60 |
| | ***Уміння/навички*** | |
| ♦ спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже | Відповідь характеризує уміння/навички:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв’язувати проблеми;<br>- оновлювати знання;<br>- інтегрувати знання;<br>- провадити інноваційну діяльность;<br>- провадити наукову діяльність | 95-100 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками | 90-94 |

| | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---|---|---|
| існуючих знань і професійної практики;<br>♦ започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності;<br>♦ критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги | 85-89 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог | 80-84 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог | 74-79 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог | 70-73 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком | 65-69 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями | 60-64 |
| | Рівень умінь незадовільний | <60 |
| | ***Комунікація*** | |
| ♦ вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому;<br>♦ використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях | Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:<br>- правильна;<br>- чиста;<br>- ясна;<br>- точна;<br>- логічна;<br>- виразна;<br>- лаконічна.<br>Комунікаційна стратегія:<br>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;<br>- наявність логічних власних суджень;<br>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;<br>- правильна структура відповіді (доповіді);<br>- правильність відповідей на запитання;<br>- доречна техніка відповідей на запитання;<br>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;<br>- використання іноземних мов у професійній діяльності | 95-100 |
| | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами | 90-94 |
| | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги) | 85-89 |
| | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги) | 80-84 |

| | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---|---|---|
| | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п’ять вимог) | 74-79 |
| | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог) | 70-73 |
| | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев’ять вимог) | 65-69 |
| | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог) | 60-64 |
| | Рівень комунікації незадовільний | <60 |
| ***Відповідальність і автономія*** | | |
| ♦ демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності;<br>♦ здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення | Відмінне володіння компетенціями:<br>- використання принципів та методів організації діяльності команди;<br>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;<br>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);<br>- стресовитривалість;<br>- саморегуляція;<br>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;<br>- високий рівень особистого ставлення до справи;<br>- володіння всіма видами навчальної діяльності;<br>- належний рівень фундаментальних знань;<br>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок | 95-100 |
| | Упевнене володіння компетенціями автономії та відповідальності з незначними хибами | 90-94 |
| | Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано дві вимоги) | 85-89 |
| | Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано три вимоги) | 80-84 |
| | Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги) | 74-79 |
| | Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано п’ять вимог) | 70-73 |
| | Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано шість вимог) | 65-69 |
| | Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (рівень фрагментарний) | 60-64 |
| | Рівень автономії та відповідальності незадовільний | <60 |

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

7.1 Реальний стенд для дослідження статичних і динамічних характеристик теплового об’єкту.
7.2 Технічні засоби навчання.
7.3 Дистанційна платформа Moodle.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основна

1. Бубліков А.В. Методичні вказівки до лекційних занять з дисципліни «Методи створення АСУТП різного призначення» для докторів філософії спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології». – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 21 с.
2. Посібник з лекцій з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» / Укладач: Карташов В.В. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2017. – 149 с.

8.2. Допоміжна

1. Tkachov, V., Gruhler, G., Zaslavski, A., Bublikov, A., Protsenko, S. (2018). Development of the algorithm for the automated synchronization of energy consumption by electric heaters under condition of limited energy resource. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol.2, 8 (92), 50–61. doi: 10.15587/1729-4061.2018.126949
2. Бубліков А. В. Модифікований алгоритм автоматичного керування електричним опаленням із синхронізацією роботи обігрівачів у часі / А. В. Бубліков, В. В. Надточий // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2018. – №53. – С. 183-193. http://znp.nmu.org.ua/pdf/2018/53/21.pdf
3. Bublikov, A., Tkachov, V., 2019. Automation of the control process of the mining machines based on fuzzy logic. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 3, pp. 112–118. https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-3/19
4. Прядко Н.С. Розробка системи автоматичного керування струминним подрібненням на основі експериментальних даних / Н.С. Прядко, А.В. Бубліков, Л.В. Музика // Системні технології. – 2020. − № 2(127). – С. 140-149. https://doi.org/10.34185/1562-9945-2-127-2020-11
5. Прядко Н.С. Jet grinding as a control object / Н. Прядко, А. Бубліков, К. Тернова, Л. Музика // Системні технології. – 2021. − № 133, Т.2. – С. 119-127. https://doi.org/10.34185/1562-9945-2-133-2021-13
6. Бубліков А.В. Автоматичне керування водовідливною установкою вугільної шахти з урахуванням тризонного тарифу на електроенергію / А.В. Бубліков, К.В. Соснін, Ю.А. Папаїка // Збірник наукових праць НГУ. – 2021. – №64. – С. 239-252. https://doi.org/10.33271/crpnmu/64.239

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи створення АСУТП різного призначення» для докторів філософії спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник: Андрій Вікторович Бубліков

У редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19